

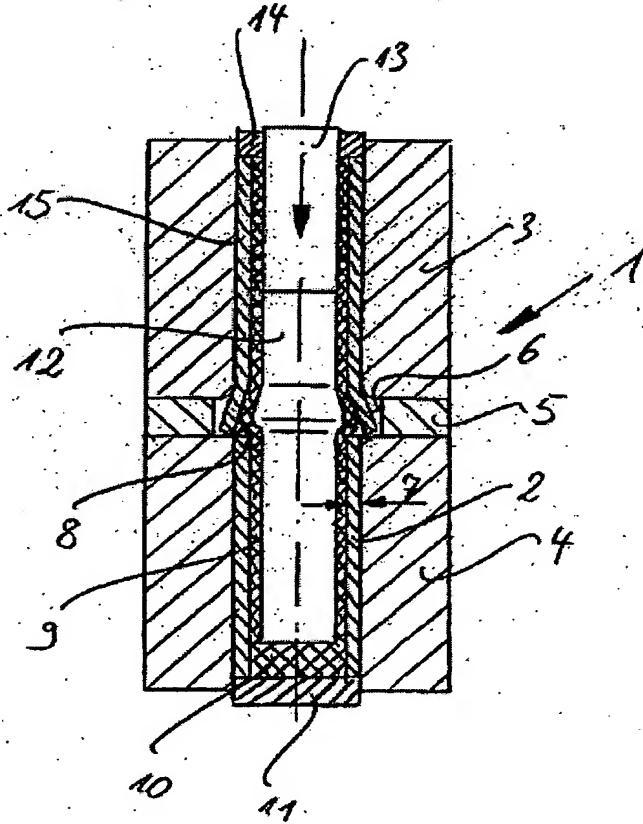
Conversion forming for parting or perforating centers round elastomer bladder inserted in workpiece and increasingly pressurised.

Patent number: DE19935714
Publication date: 2001-02-08
Inventor: BIRKERT ARNDT (DE); ZUBER ARMIN (DE); LEITERMANN WULF (DE)
Applicant: THYSSEN KRUPP AUTOMOTIVE AG (DE); AUDI NSU AUTO UNION AG (DE)
Classification:
- **international:** B21D22/10; B21D26/02; B21D22/00; B21D26/00;
(IPC1-7): B21D26/02
- **european:** B21D22/10H; B21D26/02H
Application number: DE19991035714 19990729
Priority number(s): DE19991035714 19990729

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19935714

A freely expanding bladder (9) inside the workpiece (2) bears against the wall when a pressure medium is introduced or compressed. The tool (1) is fitted with a device to eject parted sectors and/or perforated areas of the workpiece. The bladder should be inserted in the workpiece before this is placed in the tool and the bladder should remain there until the workpiece is removed. The bladder material is of sufficient strength and elasticity not to be damaged by the cutting edge (8) of the tool (1). The medium employed is introduced at gradually rising pressure and the workpiece (2) is calibrated once addressed to the tool so the break or perforation occurs as pressure rises.





(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

DE 199 35 714 A 1

(51) Int. Cl. 7:

B 21 D 26/02

(21) Aktenzeichen: 199 35 714.5
 (22) Anmeldetag: 29. 7. 1999
 (23) Offenlegungstag: 8. 2. 2001

(71) Anmelder:

Thyssen Krupp Automotive AG, 44793 Bochum,
 DE; AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:

Birkert, Arndt, 74626 Bretzfeld, DE; Zuber, Armin,
 74909 Meckesheim, DE; Leitermann, Wulf, 74206
 Bad Wimpfen, DE

(56) Entgegenhaltungen:

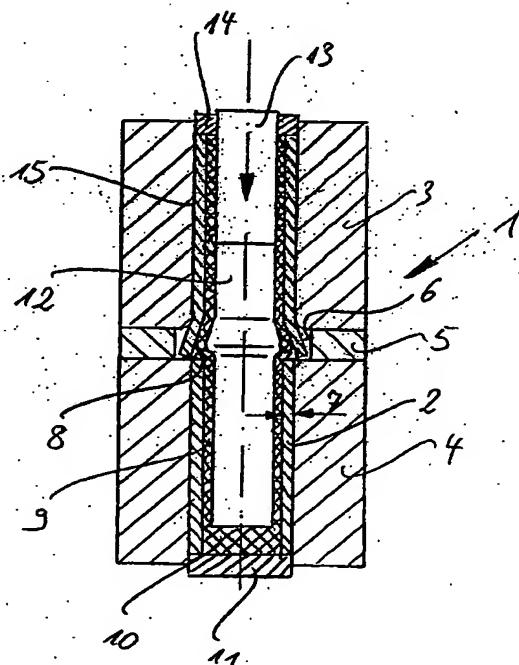
DE 39 27 896 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Trennen oder Lochen eines Werkstückes

(57) Um das Trennen oder Lochen eines Werkstückes (2), vorzugsweise eines Hohlkörpers, das in einem seine Außenform aufweisenden Werkzeug (1) liegt und mittels eines in den Innenraum des Werkstückes (2) eingeführten oder in diesem komprimierten Hochdruckmediums (12) durch Innenhochdruckumformen hergestellt ist, wobei das Werkzeug (1) wenigstens mit einer Schneidkante (8) ausgebildet ist, gleichzeitig mit oder anschließend an das Innenhochdruckumformen durchführen zu können, wobei der vollständige Trennschnitt ausgeführt wird, liegt ein frei ein- oder ausführbarer elastischer Blasenkörper (9) im Innenraum des Werkstückes (2), der sich beim Einbringen oder Komprimieren des Druckmediums (12) an die Werkstückwandung anlegt.



DE 199 35 714 A 1

DE 199 35 714 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trennen oder Lochen eines Werkstückes mittels eines Hochdruckmediums entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Trennen oder Lochen eines Werkstückes mit einer derartigen Vorrichtung.

Es ist bekannt, Werkstücke, insbesondere Hohlkörper, mittels eines in den Innenraum der Werkstücke eingeführten Hochdruckmediums oder durch Komprimieren eines derartigen Mediums umzuformen. Dabei liegt das Werkstück in einem seine Außenform aufweisenden Werkzeug, das die Umformung maßgerecht begrenzt.

Da das Werkstück eine Öffnung aufweisen muß, die während des gesamten Umformvorganges gehalten und abgedichtet sein muß, kann diese Öffnung auch nicht verformt werden. Das hat zur Folge, daß das Werkstück speziell in diesem Bereich häufig einer Trennoperation unterzogen werden muß. Üblicherweise erfolgt dieses Trennen außerhalb des Hochdruckumformwerkzeuges. Das Trennen erfolgt je nach Form und Dicke der Endbeschnitte und Werkstoffgegebenheiten unter anderem durch Sägen, Laserschneiden oder Plasmaschneiden. In gleicher Weise werden nachträglich Löcher oder Ausschnitte im Mantel des Werkstückes hergestellt. Nachteilig ist ein derartiges separates Trennen oder Lochen sehr arbeitsaufwendig und mit erhöhten Kosten verbunden.

Es hat bereits Überlegungen gegeben, die vorbeschriebenen Trenn- oder Locharbeitsgänge im Innenhochdruckwerkzeug vorzunehmen. Dabei würde dieses mit Schneidkanten ausgebildet. Nachteilig hat sich aber gezeigt, daß bei dem hier angedachten Verfahren das Schneiden oder Lochen abhängig von Wanddicken und Festigkeitsunterschieden örtlich beginnend nicht vollständig durchgeführt werden kann, da das Hochdruckmedium durch den beginnenden Schnitt ausströmt und dadurch der Schnitt nicht vollendet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu finden, die zum Trennen oder Lochen eines Werkstückes gleichzeitig mit oder anschließend an das Innenhochdruckumformen durchführbar macht, wobei der vollständige Trennschnitt ausgeführt wird.

Eine Vorrichtung, die diese Aufgabe löst, ist im Anspruch 1 beschrieben. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind den Ansprüchen 2 bis 5 zu entnehmen. Ein Verfahren zum Trennen oder Lochen eines Werkstückes mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Anspruch 6 beschrieben. Eine vorteilhafte Ausbildung dieses Verfahrens ist Anspruch 7 zu entnehmen.

Erst mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird es möglich, ein Werkstück in einem Innenhochdruckwerkzeug, vorzugsweise gleichzeitig oder anschließend an den Umformarbeitsgang, derart zu trennen oder zu lochen, daß der Trennschnitt vollständig ausgeführt wird. Dabei können beliebig komplizierte Schnitte ausgeführt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht vorteilhaft, daß bei Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Endform des Werkstückes optimal erreicht wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Die einzige Zeichnung zeigt einen Querschnitt durch das Innenhochdruckwerkzeug, wobei das innenliegende Werkstück fertig bearbeitet und beschnitten ist.

Zum Innenhochdruckumformen wird ein teilbares oder nichtteilbares Werkzeug 1 verwendet, dessen Innenform der Außenform des herzustellenden Werkstückes 2 entspricht. Nach dem Verfahren des Innenhochdruckumformens können vorzugsweise Hohlkörper hergestellt werden. In der Zeichnung ist das Werkstück 2 der Einfachheit halber als

Rohr dargestellt.

Das Werkzeug 1 ist axial aus zwei Werkzeughälften 3, 4 aufgebaut, zwischen denen ein Verbindungsring 5 liegt. Das Werkzeug 1 kann auch aus mehr als zwei Teilen bestehen. 5 Ebenso können die Werkzeugeile je nach den technischen Erfordernissen radial oder beliebig anders geteilt sein. Auch Konturtrennungen zwischen den Werkzeugeilen sind möglich. Die Innenkontur 6 des Verbindungsringes 5 ist umlaufend wenigstens um die Wanddicke 7 des Werkstücks 2 größer als die Innenkontur der Werkzeughälften 3, 4. Die untere Werkzeughälfte 3 ist am zum Verbindungsring 5 angrenzenden Ende mit einer Schneidkante 8 versehen. Der entsprechende Endübergang der oberen Werkzeughälfte 3 ist weich ausgebildet. Damit wird ein entsprechender Schnittverlauf erreicht. Im Ausführungsbeispiel soll ein eben umlaufender Schnitt erzielt werden.

Innerhalb des Werkstücks 2 liegt ein Blasenkörper 9. Dieser Blasenkörper 9 wird bereits vor dem Umformvorgang außerhalb der Umformmaschine in das Werkstück 2 eingelegt, so daß das Werkstück 2 mit dem bereits eingelegten Blasenkörper 9 der Umformmaschine zugeführt wird. Im Ausführungsbeispiel, bei dem das Werkstück 2 rohrförmig ausgebildet ist, weist der Blasenkörper 9 einen Boden 10 auf. Ebenso muß das Werkzeug 1 mit einem Boden 11 ausgebildet sein, damit das Rohr endseitig verschlossen ist.

Im Ausführungsbeispiel wird das innerhalb des Werkstücks 2 eingefüllte Hochdruckmedium 12 über einen einfahrenden Kolben 13 verdichtet. Eine kolvenseitig angeordnete Dichtung 14 verhindert das Austreten des Hochdruckmediums 12 aus dem Werkstück 2 und dem Werkzeug 1. Mit dem Einfahren des Kolbens 13 in das Werkstück 2 wird das Hochdruckmedium verdichtet, was zur Umformung des Werkstücks 2 führt, das sich dadurch an die Innenkontur des Werkzeugs 1 anlegt und die gewünschte Form erhält. Bei 30 weiterer Erhöhung des Druckes des Hochdruckmediums 12 wird das Werkstück 2 nach Anlage an die Innenkontur des Werkzeugs 1 weiter belastet. Da das Werkzeug im Bereich der Schneidkante 8 zurückspringt, was im Ausführungsbeispiel durch die nach außen Verlegung der Innenkontur 6 des 35 Verbindungsringes 5 erreicht wird, erfolgt ein weiteres Aufweiten des Werkstücks 2 an der Schneidkante 8, was letztendlich zum Trennen des Werkstücks 2 an dieser vorbestimmten Schneidkontur führt. Der im Werkstück 2 liegende Blasenkörper 9 verhindert ein Austreten des Hochdruckmediums durch die Schnittöffnung des Werkstücks 2. Dadurch wird sichergestellt, daß der Schnitt vollständig ausgeführt wird. Da die Innenkontur 6 des Verbindungsringes 5 auch nur geringfügig weiter als die Wanddicke 7 des Werkstücks 2 gegenüber der Innenkontur der unteren Werkstückhälfte 3 zurückspringt, wird weiterhin sichergestellt, daß das abgeschnitte Werkstückteil 15 übermäßig weit nach außen gebogen wird. Durch diese Maßnahme und dadurch, daß für den Blasenkörper 9 ein Werkstoff mit hoher Festigkeit und großer Elastizität eingesetzt wird, wird weiterhin sichergestellt, 45 daß der Blasenkörper 9 beim vorbeschriebenen Schneidvorgang nicht durch die Schneidkante 8 beschädigt wird. Der Blasenkörper 9 besteht vorzugsweise aus Elastomer hoher Shore-Härte.

Das vorbeschriebene Werkzeug eignet sich nicht nur zur 50 Herstellung von Trennschnitten, sondern in gleicher Weise zur Herstellung von Öffnungen, Ausschnitten oder Einschnitten.

Vorzugsweise wird beim vorbeschriebenen Trennen oder Lochen das Hochdruckmedium mit langsam stiegendem Druck eingebracht oder in entsprechender Weise komprimiert, so daß sichergestellt ist, daß vor Beginn des Schneidvorganges das Werkstück 2 vollständig an der Innenkontur des Werkzeugs 1 anliegt. Dies kann auch dadurch erreicht

werden, daß der Innendruck in zwei oder mehreren Stufen schlagartig erhöht wird.

Das Werkzeug 1 kann Auswerfer oder Ausstoßer aufweisen, die die abgetrennten Aus- oder Abschnitte sowie – so weit vorhanden – die gelochten Werkstückbereiche nach dem Entfernen des Werkstücks 2 aus dem Werkzeug 1 austreiben. Diese Ausstoßer oder Auswerfer sind nicht dargestellt.

das Trennen oder Lochen erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Bezugszeichenliste 10

1 Werkzeug	
2 Werkstück	
3 Werkzeughälften	
4 Werkzeughälften	15
5 Verbindungsring	
6 Innenkontur	
7 Wanddicke	
8 Schneidkante	
9 Blasenkörper	20
10 Boden	
11 Boden	
12 Hochdruckmedium	
13 Kolben	
14 Dichtung	25
15 Werkstückteil	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trennen oder Lochen eines Werkstückes (2), vorzugsweise eines Hohlkörpers, das in einem seine Außenform aufweisenden Werkzeug (1) liegt, welches wenigstens mit einer Schneidkante (8) ausgebildet ist, mittels eines in den Innenraum des Werkstückes (2) eingeführten oder in diesem komprimierten Hochdruckmediums (12), dadurch gekennzeichnet, daß ein frei ein- oder ausführbarer elastischer Blasenkörper (9) im Innenraum des Werkstückes (2) liegt, der sich beim Einbringen oder Komprimieren des Druckmediums (12) an die Werkstückwandung anlegt. 30
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (1) Mittel zum Auswerfen der abgetrennten Aus- oder Abschnitte und/oder der gelochten Werkstückbereiche aufweist. 35
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Einlegen in das Werkzeug (1) der Blasenkörper (9) in das Werkstück (2) eingebracht wird und bis nach dem Herausnehmen aus dem Werkzeug (1) im Werkstück (2) verbleibt. 40
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Blasenkörper (9) aus einem Werkstoff besteht, dessen Festigkeit und Elastizität so bemessen ist, daß er nicht von der Schneidkante (8) des Werkzeuges (1) beschädigt wird. 50
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Blasenkörper aus Elastomer besteht. 55
6. Verfahren zum Trennen oder Lochen eines Werkstückes (2) mit einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Hochdruckmedium (12) mit langsam steigendem Druck eingebracht wird. 60
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück (2) erst durch Anlegen an das Werkzeug (1) kalibriert wird und danach mit weiterer Erhöhung des Druckes des Hochdruckmediums (12) 65

